

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-273652

(43)Date of publication of application : 18.10.1996

(51)Int.Cl.

H01M 2/16

H01M 6/16

(21)Application number : 07-073774

(71)Applicant : ASAHI DENKA KOGYO KK

(22)Date of filing : 30.03.1995

(72)Inventor : AKUTSU MITSUO  
KUBOTA NAOHIRO  
TOMINAGA NOBUHIDE  
MASHITA NOBUYA  
OYA KEIJI

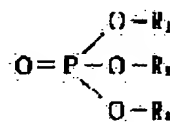
## (54) NONAQUEOUS BATTERY

## (57)Abstract:

PURPOSE: TO provide a nonaqueous battery which is excellent in impregnating ability of electrolyte and has large battery capacity and on which characteristic dispersion is not caused by forming a separator of the nonaqueous battery out of thermoplastic resin by blending a specific phosphoric ester compound.

CONSTITUTION: A construction material of a separator constituting a nonaqueous battery is formed of thermoplastic resin containing at least one kind of compound expressed by a formula by 0.01 to 5 wt%. In the formula, R1, R2 and R3 respectively and independently represent an alkyl group or an alkenyl group having the carbon atom number of 8 to 30.

Trioctylphosphate, tridecylphosphate and trilaurylphosphate or the like are cited as a compound of the formula. High density polyethylene, low density polyethylene and straight chain low density polyethylene or the like are cited as thermoplastic resin to be used to manufacture the separator. A high quality nonaqueous battery can be stably manufactured by using this separator.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

30.08.2001

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

(11) 特許・山崎公債組合

(4)公開日 平成8年(1996)12月13日

(54)发明名称	发明人	申请人姓名(单位)	专利	代理机构
H01M 2/16 H2/16			H01M 2/16 H2/16	P %

資金財源 六村で 財源別の数 ①② ③④ ⑤⑥ ⑦⑧ ⑨⑩

乳電化工業株式会社

1. 茶葉式六件內

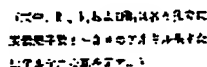
訂約受託者 鈴木 伊寿  
埼玉県加賀市白旗五丁目2番13号 加賀市

最終頁二枚へ

C-4) 【証明の手帳】 非水電流

【目的】電解液の含浸性に優れ、電池容量が大きく、しかも、特性にバラツキのない非水電池を提供すること。

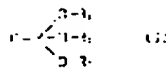
【化1】



【請求項1】 構成要素として、少なくとも正極、負極、セパレーターおよび非水電解液を有する非水電池であって、該セパレーターが下記(化1)の一般式(Ⅰ)

$$C = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} \quad (12)$$

【化2】



(式中、R<sub>1</sub>、R<sub>2</sub>、R<sub>3</sub>、R<sub>4</sub>はそれぞれ炭素原子数6～8のアルキル基またはアルケニル基を示す。)

【0013】以下、本発明の非水電池について詳述する。

【0014】本発明に用いられる上記一般式(1)で表される化合物(以下、「化合物(1)」と称す)において、式中、R<sub>1</sub>、R<sub>2</sub>およびR<sub>3</sub>で表される炭素原子数8～30のアルキル基またはアルケニル基としては、例えば、オクチル、イソオクチル、2-エチルヘキシル、イソノニル、デシル、イソデシル、ウンデシル、ラウリル、ミリスチル、パルミチル、ステアリル、イソステアリル、ドコシル、ベヘニル、トリアコンチル、デセニル、オレイル等の直鎖または分岐のアルキル基およびアルケニル基があげられる。

【0015】従って、上記化合物(1)としては、トリオクチルホスフェート、トリデシルホスフェート、トリラウリルホスフェート、トリミリスチルホスフェート、トリパルミチルホスフェート、トリスステアリルホスフェート、トリベヘニルホスフェート、オクチルジステアリルホスフェート、トリオレイルホスフェート等があげられ、これらの化合物は、1種または2種以上で用いられる。

【0016】上記化合物(1)の含有量は、セパレーターを構成する熱可塑性樹脂中、0.01～5重量%、好ましくは0.05～5重量%、更に好ましくは0.2～3重量%である。上記含有量が0.01重量%未満では、添加による効果がほとんど認められず、また、5重量%を超えても、含有量に見合うだけの効果の向上が認められず無駄であるばかりでなく、熱可塑性樹脂製セパレーターの強度の低下などの物性の低下を引き起こす。

【0017】本発明の構成要素の一つであるセパレーターは、上記化合物(1)の少なくとも一種を上記の含有量の範囲で含有する熱可塑性樹脂から形成されたものである。上記セパレーターは、上記化合物(1)を上記熱可塑性樹脂に配合することにより製造でき、その他、例えば、水溶性物質を含有する熱可塑性樹脂から製膜し、次いで水洗して水溶性物質を除去して微多孔膜とする方法、熱可塑性樹脂から紡糸した後不織布とする方法等の常法によって製造することができる。

【0018】上記セパレーターの製造に用いられる熱可塑性樹脂としては、例えば、高密度ポリエチレン、低密度ポリエチレン、直鎖状低密度ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリブテン-1、ポリ-3-メチルペンテン、エチレン-プロピレン共重合体等のポリオレフィン、ポリテトラフルオロエチレン等のフッ素系樹脂、ポリスチレン、ポリメチルメタクリレート、ポリジメチルシロキ

サン等およびこれらの混合物があげられ、特に、ポリオレフィンが成形加工性、耐薬品性、機械的強度などの観点から好ましい。

【0019】また、上記セパレーターは、短絡による発熱による電池内容物の噴出または爆発を防止するために、低融点熱可塑性樹脂製膜と高融点熱可塑性樹脂製膜あるいは不織布とを積層させたものなどの複層構造であってもよく、この場合には、前記化合物(1)は、複数の熱可塑性樹脂層の少なくとも一層に配合される。

【0020】本発明の非水電池におけるその他の構成要素、即ち正極、負極、非水電解液等については特に制限を受けず、従来、非水電池に用いられている種々の材料をそのまま使用することができる。

【0021】上記正極に使用される正極活物質としては、例えば、 $\text{Fe}$ 、 $\text{Ni}$ 、 $\text{Mn}$ 、 $\text{Co}$ 、 $\text{Li}$ 、 $\text{V}$ 、 $\text{Nb}$ 等があげられる。また、上記負極に使用される負極活物質としては、例えば、リチウム、リチウム合金、炭素材料、導電性ポリマー等があげられる。また、上記非水電解液に使用される電解質としては、例えば、 $\text{LiCl}$ 、 $\text{LiBr}$ 、 $\text{LiI}$ 、 $\text{LiPF}_6$ 、 $\text{LiBF}_4$ 、 $\text{LiClO}_4$ 、 $\text{LiFSO}_3$ 、 $\text{LiFSO}_3\text{CF}_3$ 、 $\text{LiFSO}_3\text{C}_2\text{F}_5$ 、 $\text{LiFSO}_3\text{C}_3\text{F}_7$ 、 $\text{LiFSO}_3\text{C}_4\text{F}_9$ 、 $\text{LiFSO}_3\text{C}_6\text{F}_{13}$ 、 $\text{LiFSO}_3\text{C}_8\text{F}_{17}$ 、 $\text{LiFSO}_3\text{C}_{10}\text{F}_{21}$ 、 $\text{LiFSO}_3\text{C}_{12}\text{F}_{25}$ 、 $\text{LiFSO}_3\text{C}_{14}\text{F}_{29}$ 、 $\text{LiFSO}_3\text{C}_{16}\text{F}_{33}$ 、 $\text{LiFSO}_3\text{C}_{18}\text{F}_{37}$ 、 $\text{LiFSO}_3\text{C}_{20}\text{F}_{41}$ 、 $\text{LiFSO}_3\text{C}_{22}\text{F}_{45}$ 、 $\text{LiFSO}_3\text{C}_{24}\text{F}_{49}$ 、 $\text{LiFSO}_3\text{C}_{26}\text{F}_{53}$ 、 $\text{LiFSO}_3\text{C}_{28}\text{F}_{57}$ 、 $\text{LiFSO}_3\text{C}_{30}\text{F}_{61}$ 、 $\text{LiFSO}_3\text{C}_{32}\text{F}_{65}$ 、 $\text{LiFSO}_3\text{C}_{34}\text{F}_{69}$ 、 $\text{LiFSO}_3\text{C}_{36}\text{F}_{73}$ 、 $\text{LiFSO}_3\text{C}_{38}\text{F}_{77}$ 、 $\text{LiFSO}_3\text{C}_{40}\text{F}_{81}$ 、 $\text{LiFSO}_3\text{C}_{42}\text{F}_{85}$ 、 $\text{LiFSO}_3\text{C}_{44}\text{F}_{89}$ 、 $\text{LiFSO}_3\text{C}_{46}\text{F}_{93}$ 、 $\text{LiFSO}_3\text{C}_{48}\text{F}_{97}$ 、 $\text{LiFSO}_3\text{C}_{50}\text{F}_{101}$ 、 $\text{LiFSO}_3\text{C}_{52}\text{F}_{105}$ 、 $\text{LiFSO}_3\text{C}_{54}\text{F}_{109}$ 、 $\text{LiFSO}_3\text{C}_{56}\text{F}_{113}$ 、 $\text{LiFSO}_3\text{C}_{58}\text{F}_{117}$ 、 $\text{LiFSO}_3\text{C}_{60}\text{F}_{121}$ 、 $\text{LiFSO}_3\text{C}_{62}\text{F}_{125}$ 、 $\text{LiFSO}_3\text{C}_{64}\text{F}_{129}$ 、 $\text{LiFSO}_3\text{C}_{66}\text{F}_{133}$ 、 $\text{LiFSO}_3\text{C}_{68}\text{F}_{137}$ 、 $\text{LiFSO}_3\text{C}_{70}\text{F}_{141}$ 、 $\text{LiFSO}_3\text{C}_{72}\text{F}_{145}$ 、 $\text{LiFSO}_3\text{C}_{74}\text{F}_{149}$ 、 $\text{LiFSO}_3\text{C}_{76}\text{F}_{153}$ 、 $\text{LiFSO}_3\text{C}_{78}\text{F}_{157}$ 、 $\text{LiFSO}_3\text{C}_{80}\text{F}_{161}$ 、 $\text{LiFSO}_3\text{C}_{82}\text{F}_{165}$ 、 $\text{LiFSO}_3\text{C}_{84}\text{F}_{169}$ 、 $\text{LiFSO}_3\text{C}_{86}\text{F}_{173}$ 、 $\text{LiFSO}_3\text{C}_{88}\text{F}_{177}$ 、 $\text{LiFSO}_3\text{C}_{90}\text{F}_{181}$ 、 $\text{LiFSO}_3\text{C}_{92}\text{F}_{185}$ 、 $\text{LiFSO}_3\text{C}_{94}\text{F}_{189}$ 、 $\text{LiFSO}_3\text{C}_{96}\text{F}_{193}$ 、 $\text{LiFSO}_3\text{C}_{98}\text{F}_{197}$ 、 $\text{LiFSO}_3\text{C}_{100}\text{F}_{201}$ 、 $\text{LiFSO}_3\text{C}_{102}\text{F}_{205}$ 、 $\text{LiFSO}_3\text{C}_{104}\text{F}_{209}$ 、 $\text{LiFSO}_3\text{C}_{106}\text{F}_{213}$ 、 $\text{LiFSO}_3\text{C}_{108}\text{F}_{217}$ 、 $\text{LiFSO}_3\text{C}_{110}\text{F}_{221}$ 、 $\text{LiFSO}_3\text{C}_{112}\text{F}_{225}$ 、 $\text{LiFSO}_3\text{C}_{114}\text{F}_{229}$ 、 $\text{LiFSO}_3\text{C}_{116}\text{F}_{233}$ 、 $\text{LiFSO}_3\text{C}_{118}\text{F}_{237}$ 、 $\text{LiFSO}_3\text{C}_{120}\text{F}_{241}$ 、 $\text{LiFSO}_3\text{C}_{122}\text{F}_{245}$ 、 $\text{LiFSO}_3\text{C}_{124}\text{F}_{249}$ 、 $\text{LiFSO}_3\text{C}_{126}\text{F}_{253}$ 、 $\text{LiFSO}_3\text{C}_{128}\text{F}_{257}$ 、 $\text{LiFSO}_3\text{C}_{130}\text{F}_{261}$ 、 $\text{LiFSO}_3\text{C}_{132}\text{F}_{265}$ 、 $\text{LiFSO}_3\text{C}_{134}\text{F}_{269}$ 、 $\text{LiFSO}_3\text{C}_{136}\text{F}_{273}$ 、 $\text{LiFSO}_3\text{C}_{138}\text{F}_{277}$ 、 $\text{LiFSO}_3\text{C}_{140}\text{F}_{281}$ 、 $\text{LiFSO}_3\text{C}_{142}\text{F}_{285}$ 、 $\text{LiFSO}_3\text{C}_{144}\text{F}_{289}$ 、 $\text{LiFSO}_3\text{C}_{146}\text{F}_{293}$ 、 $\text{LiFSO}_3\text{C}_{148}\text{F}_{297}$ 、 $\text{LiFSO}_3\text{C}_{150}\text{F}_{301}$ 、 $\text{LiFSO}_3\text{C}_{152}\text{F}_{305}$ 、 $\text{LiFSO}_3\text{C}_{154}\text{F}_{309}$ 、 $\text{LiFSO}_3\text{C}_{156}\text{F}_{313}$ 、 $\text{LiFSO}_3\text{C}_{158}\text{F}_{317}$ 、 $\text{LiFSO}_3\text{C}_{160}\text{F}_{321}$ 、 $\text{LiFSO}_3\text{C}_{162}\text{F}_{325}$ 、 $\text{LiFSO}_3\text{C}_{164}\text{F}_{329}$ 、 $\text{LiFSO}_3\text{C}_{166}\text{F}_{333}$ 、 $\text{LiFSO}_3\text{C}_{168}\text{F}_{337}$ 、 $\text{LiFSO}_3\text{C}_{170}\text{F}_{341}$ 、 $\text{LiFSO}_3\text{C}_{172}\text{F}_{345}$ 、 $\text{LiFSO}_3\text{C}_{174}\text{F}_{349}$ 、 $\text{LiFSO}_3\text{C}_{176}\text{F}_{353}$ 、 $\text{LiFSO}_3\text{C}_{178}\text{F}_{357}$ 、 $\text{LiFSO}_3\text{C}_{180}\text{F}_{361}$ 、 $\text{LiFSO}_3\text{C}_{182}\text{F}_{365}$ 、 $\text{LiFSO}_3\text{C}_{184}\text{F}_{369}$ 、 $\text{LiFSO}_3\text{C}_{186}\text{F}_{373}$ 、 $\text{LiFSO}_3\text{C}_{188}\text{F}_{377}$ 、 $\text{LiFSO}_3\text{C}_{190}\text{F}_{381}$ 、 $\text{LiFSO}_3\text{C}_{192}\text{F}_{385}$ 、 $\text{LiFSO}_3\text{C}_{194}\text{F}_{389}$ 、 $\text{LiFSO}_3\text{C}_{196}\text{F}_{393}$ 、 $\text{LiFSO}_3\text{C}_{198}\text{F}_{397}$ 、 $\text{LiFSO}_3\text{C}_{200}\text{F}_{401}$ 、 $\text{LiFSO}_3\text{C}_{202}\text{F}_{405}$ 、 $\text{LiFSO}_3\text{C}_{204}\text{F}_{409}$ 、 $\text{LiFSO}_3\text{C}_{206}\text{F}_{413}$ 、 $\text{LiFSO}_3\text{C}_{208}\text{F}_{417}$ 、 $\text{LiFSO}_3\text{C}_{210}\text{F}_{421}$ 、 $\text{LiFSO}_3\text{C}_{212}\text{F}_{425}$ 、 $\text{LiFSO}_3\text{C}_{214}\text{F}_{429}$ 、 $\text{LiFSO}_3\text{C}_{216}\text{F}_{433}$ 、 $\text{LiFSO}_3\text{C}_{218}\text{F}_{437}$ 、 $\text{LiFSO}_3\text{C}_{220}\text{F}_{441}$ 、 $\text{LiFSO}_3\text{C}_{222}\text{F}_{445}$ 、 $\text{LiFSO}_3\text{C}_{224}\text{F}_{449}$ 、 $\text{LiFSO}_3\text{C}_{226}\text{F}_{453}$ 、 $\text{LiFSO}_3\text{C}_{228}\text{F}_{457}$ 、 $\text{LiFSO}_3\text{C}_{230}\text{F}_{461}$ 、 $\text{LiFSO}_3\text{C}_{232}\text{F}_{465}$ 、 $\text{LiFSO}_3\text{C}_{234}\text{F}_{469}$ 、 $\text{LiFSO}_3\text{C}_{236}\text{F}_{473}$ 、 $\text{LiFSO}_3\text{C}_{238}\text{F}_{477}$ 、 $\text{LiFSO}_3\text{C}_{240}\text{F}_{481}$ 、 $\text{LiFSO}_3\text{C}_{242}\text{F}_{485}$ 、 $\text{LiFSO}_3\text{C}_{244}\text{F}_{489}$ 、 $\text{LiFSO}_3\text{C}_{246}\text{F}_{493}$ 、 $\text{LiFSO}_3\text{C}_{248}\text{F}_{497}$ 、 $\text{LiFSO}_3\text{C}_{250}\text{F}_{501}$ 、 $\text{LiFSO}_3\text{C}_{252}\text{F}_{505}$ 、 $\text{LiFSO}_3\text{C}_{254}\text{F}_{509}$ 、 $\text{LiFSO}_3\text{C}_{256}\text{F}_{513}$ 、 $\text{LiFSO}_3\text{C}_{258}\text{F}_{517}$ 、 $\text{LiFSO}_3\text{C}_{260}\text{F}_{521}$ 、 $\text{LiFSO}_3\text{C}_{262}\text{F}_{525}$ 、 $\text{LiFSO}_3\text{C}_{264}\text{F}_{529}$ 、 $\text{LiFSO}_3\text{C}_{266}\text{F}_{533}$ 、 $\text{LiFSO}_3\text{C}_{268}\text{F}_{537}$ 、 $\text{LiFSO}_3\text{C}_{270}\text{F}_{541}$ 、 $\text{LiFSO}_3\text{C}_{272}\text{F}_{545}$ 、 $\text{LiFSO}_3\text{C}_{274}\text{F}_{549}$ 、 $\text{LiFSO}_3\text{C}_{276}\text{F}_{553}$ 、 $\text{LiFSO}_3\text{C}_{278}\text{F}_{557}$ 、 $\text{LiFSO}_3\text{C}_{280}\text{F}_{561}$ 、 $\text{LiFSO}_3\text{C}_{282}\text{F}_{565}$ 、 $\text{LiFSO}_3\text{C}_{284}\text{F}_{569}$ 、 $\text{LiFSO}_3\text{C}_{286}\text{F}_{573}$ 、 $\text{LiFSO}_3\text{C}_{288}\text{F}_{577}$ 、 $\text{LiFSO}_3\text{C}_{290}\text{F}_{581}$ 、 $\text{LiFSO}_3\text{C}_{292}\text{F}_{585}$ 、 $\text{LiFSO}_3\text{C}_{294}\text{F}_{589}$ 、 $\text{LiFSO}_3\text{C}_{296}\text{F}_{593}$ 、 $\text{LiFSO}_3\text{C}_{298}\text{F}_{597}$ 、 $\text{LiFSO}_3\text{C}_{300}\text{F}_{601}$ 、 $\text{LiFSO}_3\text{C}_{302}\text{F}_{605}$ 、 $\text{LiFSO}_3\text{C}_{304}\text{F}_{609}$ 、 $\text{LiFSO}_3\text{C}_{306}\text{F}_{613}$ 、 $\text{LiFSO}_3\text{C}_{308}\text{F}_{617}$ 、 $\text{LiFSO}_3\text{C}_{310}\text{F}_{621}$ 、 $\text{LiFSO}_3\text{C}_{312}\text{F}_{625}$ 、 $\text{LiFSO}_3\text{C}_{314}\text{F}_{629}$ 、 $\text{LiFSO}_3\text{C}_{316}\text{F}_{633}$ 、 $\text{LiFSO}_3\text{C}_{318}\text{F}_{637}$ 、 $\text{LiFSO}_3\text{C}_{320}\text{F}_{641}$ 、 $\text{LiFSO}_3\text{C}_{322}\text{F}_{645}$ 、 $\text{LiFSO}_3\text{C}_{324}\text{F}_{649}$ 、 $\text{LiFSO}_3\text{C}_{326}\text{F}_{653}$ 、 $\text{LiFSO}_3\text{C}_{328}\text{F}_{657}$ 、 $\text{LiFSO}_3\text{C}_{330}\text{F}_{661}$ 、 $\text{LiFSO}_3\text{C}_{332}\text{F}_{665}$ 、 $\text{LiFSO}_3\text{C}_{334}\text{F}_{669}$ 、 $\text{LiFSO}_3\text{C}_{336}\text{F}_{673}$ 、 $\text{LiFSO}_3\text{C}_{338}\text{F}_{677}$ 、 $\text{LiFSO}_3\text{C}_{340}\text{F}_{681}$ 、 $\text{LiFSO}_3\text{C}_{342}\text{F}_{685}$ 、 $\text{LiFSO}_3\text{C}_{344}\text{F}_{689}$ 、 $\text{LiFSO}_3\text{C}_{346}\text{F}_{693}$ 、 $\text{LiFSO}_3\text{C}_{348}\text{F}_{697}$ 、 $\text{LiFSO}_3\text{C}_{350}\text{F}_{701}$ 、 $\text{LiFSO}_3\text{C}_{352}\text{F}_{705}$ 、 $\text{LiFSO}_3\text{C}_{354}\text{F}_{709}$ 、 $\text{LiFSO}_3\text{C}_{356}\text{F}_{713}$ 、 $\text{LiFSO}_3\text{C}_{358}\text{F}_{717}$ 、 $\text{LiFSO}_3\text{C}_{360}\text{F}_{721}$ 、 $\text{LiFSO}_3\text{C}_{362}\text{F}_{725}$ 、 $\text{LiFSO}_3\text{C}_{364}\text{F}_{729}$ 、 $\text{LiFSO}_3\text{C}_{366}\text{F}_{733}$ 、 $\text{LiFSO}_3\text{C}_{368}\text{F}_{737}$ 、 $\text{LiFSO}_3\text{C}_{370}\text{F}_{741}$ 、 $\text{LiFSO}_3\text{C}_{372}\text{F}_{745}$ 、 $\text{LiFSO}_3\text{C}_{374}\text{F}_{749}$ 、 $\text{LiFSO}_3\text{C}_{376}\text{F}_{753}$ 、 $\text{LiFSO}_3\text{C}_{378}\text{F}_{757}$ 、 $\text{LiFSO}_3\text{C}_{380}\text{F}_{761}$ 、 $\text{LiFSO}_3\text{C}_{382}\text{F}_{765}$ 、 $\text{LiFSO}_3\text{C}_{384}\text{F}_{769}$ 、 $\text{LiFSO}_3\text{C}_{386}\text{F}_{773}$ 、 $\text{LiFSO}_3\text{C}_{388}\text{F}_{777}$ 、 $\text{LiFSO}_3\text{C}_{390}\text{F}_{781}$ 、 $\text{LiFSO}_3\text{C}_{392}\text{F}_{785}$ 、 $\text{LiFSO}_3\text{C}_{394}\text{F}_{789}$ 、 $\text{LiFSO}_3\text{C}_{396}\text{F}_{793}$ 、 $\text{LiFSO}_3\text{C}_{398}\text{F}_{797}$ 、 $\text{LiFSO}_3\text{C}_{400}\text{F}_{801}$ 、 $\text{LiFSO}_3\text{C}_{402}\text{F}_{805}$ 、 $\text{LiFSO}_3\text{C}_{404}\text{F}_{809}$ 、 $\text{LiFSO}_3\text{C}_{406}\text{F}_{813}$ 、 $\text{LiFSO}_3\text{C}_{408}\text{F}_{817}$ 、 $\text{LiFSO}_3\text{C}_{410}\text{F}_{821}$ 、 $\text{LiFSO}_3\text{C}_{412}\text{F}_{825}$ 、 $\text{LiFSO}_3\text{C}_{414}\text{F}_{829}$ 、 $\text{LiFSO}_3\text{C}_{416}\text{F}_{833}$ 、 $\text{LiFSO}_3\text{C}_{418}\text{F}_{837}$ 、 $\text{LiFSO}_3\text{C}_{420}\text{F}_{841}$ 、 $\text{LiFSO}_3\text{C}_{422}\text{F}_{845}$ 、 $\text{LiFSO}_3\text{C}_{424}\text{F}_{849}$ 、 $\text{LiFSO}_3\text{C}_{426}\text{F}_{853}$ 、 $\text{LiFSO}_3\text{C}_{428}\text{F}_{857}$ 、 $\text{LiFSO}_3\text{C}_{430}\text{F}_{861}$ 、 $\text{LiFSO}_3\text{C}_{432}\text{F}_{865}$ 、 $\text{LiFSO}_3\text{C}_{434}\text{F}_{869}$ 、 $\text{LiFSO}_3\text{C}_{436}\text{F}_{873}$ 、 $\text{LiFSO}_3\text{C}_{438}\text{F}_{877}$ 、 $\text{LiFSO}_3\text{C}_{440}\text{F}_{881}$ 、 $\text{LiFSO}_3\text{C}_{442}\text{F}_{885}$ 、 $\text{LiFSO}_3\text{C}_{444}\text{F}_{889}$ 、 $\text{LiFSO}_3\text{C}_{446}\text{F}_{893}$ 、 $\text{LiFSO}_3\text{C}_{448}\text{F}_{897}$ 、 $\text{LiFSO}_3\text{C}_{450}\text{F}_{901}$ 、 $\text{LiFSO}_3\text{C}_{452}\text{F}_{905}$ 、 $\text{LiFSO}_3\text{C}_{454}\text{F}_{909}$ 、 $\text{LiFSO}_3\text{C}_{456}\text{F}_{913}$ 、 $\text{LiFSO}_3\text{C}_{458}\text{F}_{917}$ 、 $\text{LiFSO}_3\text{C}_{460}\text{F}_{921}$ 、 $\text{LiFSO}_3\text{C}_{462}\text{F}_{925}$ 、 $\text{LiFSO}_3\text{C}_{464}\text{F}_{929}$ 、 $\text{LiFSO}_3\text{C}_{466}\text{F}_{933}$ 、 $\text{LiFSO}_3\text{C}_{468}\text{F}_{937}$ 、 $\text{LiFSO}_3\text{C}_{470}\text{F}_{941}$ 、 $\text{LiFSO}_3\text{C}_{472}\text{F}_{945}$ 、 $\text{LiFSO}_3\text{C}_{474}\text{F}_{949}$ 、 $\text{LiFSO}_3\text{C}_{476}\text{F}_{953}$ 、 $\text{LiFSO}_3\text{C}_{478}\text{F}_{957}$ 、 $\text{LiFSO}_3\text{C}_{480}\text{F}_{961}$ 、 $\text{LiFSO}_3\text{C}_{482}\text{F}_{965}$ 、 $\text{LiFSO}_3\text{C}_{484}\text{F}_{969}$ 、 $\text{LiFSO}_3\text{C}_{486}\text{F}_{973}$ 、 $\text{LiFSO}_3\text{C}_{488}\text{F}_{977}$ 、 $\text{LiFSO}_3\text{C}_{490}\text{F}_{981}$ 、 $\text{LiFSO}_3\text{C}_{492}\text{F}_{985}$ 、 $\text{LiFSO}_3\text{C}_{494}\text{F}_{989}$ 、 $\text{LiFSO}_3\text{C}_{496}\text{F}_{993}$ 、 $\text{LiFSO}_3\text{C}_{498}\text{F}_{997}$ 、 $\text{LiFSO}_3\text{C}_{500}\text{F}_{1001}$ 、 $\text{LiFSO}_3\text{C}_{502}\text{F}_{1005}$ 、 $\text{LiFSO}_3\text{C}_{504}\text{F}_{1009}$ 、 $\text{LiFSO}_3\text{C}_{506}\text{F}_{1013}$ 、 $\text{LiFSO}_3\text{C}_{508}\text{F}_{1017}$ 、 $\text{LiFSO}_3\text{C}_{510}\text{F}_{1021}$ 、 $\text{LiFSO}_3\text{C}_{512}\text{F}_{1025}$ 、 $\text{LiFSO}_3\text{C}_{514}\text{F}_{1029}$ 、 $\text{LiFSO}_3\text{C}_{516}\text{F}_{1033}$ 、 $\text{LiFSO}_3\text{C}_{518}\text{F}_{1037}$ 、 $\text{LiFSO}_3\text{C}_{520}\text{F}_{1041}$ 、 $\text{LiFSO}_3\text{C}_{522}\text{F}_{1045}$ 、 $\text{LiFSO}_3\text{C}_{524}\text{F}_{1049}$ 、 $\text{LiFSO}_3\text{C}_{526}\text{F}_{1053}$ 、 $\text{LiFSO}_3\text{C}_{528}\text{F}_{1057}$ 、 $\text{LiFSO}_3\text{C}_{530}\text{F}_{1061}$ 、 $\text{LiFSO}_3\text{C}_{532}\text{F}_{1065}$ 、 $\text{LiFSO}_3\text{C}_{534}\text{F}_{1069}$ 、 $\text{LiFSO}_3\text{C}_{536}\text{F}_{1073}$ 、 $\text{LiFSO}_3\text{C}_{538}\text{F}_{1077}$ 、 $\text{LiFSO}_3\text{C}_{540}\text{F}_{1081}$ 、 $\text{LiFSO}_3\text{C}_{542}\text{F}_{1085}$ 、 $\text{LiFSO}_3\text{C}_{544}\text{F}_{1089}$ 、 $\text{LiFSO}_3\text{C}_{546}\text{F}_{1093}$ 、 $\text{LiFSO}_3\text{C}_{548}\text{F}_{1097}$ 、 $\text{LiFSO}_3\text{C}_{550}\text{F}_{1101}$ 、 $\text{LiFSO}_3\text{C}_{552}\text{F}_{1105}$ 、 $\text{LiFSO}_3\text{C}_{554}\text{F}_{1109}$ 、 $\text{LiFSO}_3\text{C}_{556}\text{F}_{1113}$ 、 $\text{LiFSO}_3\text{C}_{558}\text{F}_{1117}$ 、 $\text{LiFSO}_3\text{C}_{560}\text{F}_{1121}$ 、 $\text{LiFSO}_3\text{C}_{562}\text{F}_{1125}$ 、 $\text{LiFSO}_3\text{C}_{564}\text{F}_{1129}$ 、 $\text{LiFSO}_3\text{C}_{566}\text{F}_{1133}$ 、 $\text{LiFSO}_3\text{C}_{568}\text{F}_{1137}$ 、 $\text{LiFSO}_3\text{C}_{570}\text{F}_{1141}$ 、 $\text{LiFSO}_3\text{C}_{572}\text{F}_{1145}$ 、 $\text{LiFSO}_3\text{C}_{574}\text{F}_{1149}$ 、 $\text{LiFSO}_3\text{C}_{576}\text{F}_{1153}$ 、 $\text{LiFSO}_3\text{C}_{578}\text{F}_{1157}$ 、 $\text{LiFSO}_3\text{C}_{580}\text{F}_{1161}$ 、 $\text{LiFSO}_3\text{C}_{582}\text{F}_{1165}$ 、 $\text{LiFSO}_3\text{C}_{584}\text{F}_{1169}$ 、 $\text{LiFSO}_3\text{C}_{586}\text{F}_{1173}$ 、 $\text{LiFSO}_3\text{C}_{588}\text{F}_{1177}$ 、 $\text{LiFSO}_3\text{C}_{590}\text{F}_{1181}$ 、 $\text{LiFSO}_3\text{C}_{592}\text{F}_{1185}$ 、 $\text{LiFSO}_3\text{C}_{594}\text{F}_{1189}$ 、 $\text{LiFSO}_3\text{C}_{596}\text{F}_{1193}$ 、 $\text{LiFSO}_3\text{C}_{598}\text{F}_{1197}$ 、 $\text{LiFSO}_3\text{C}_{600}\text{F}_{1201}$ 、 $\text{LiFSO}_3\text{C}_{602}\text{F}_{1205}$ 、 $\text{LiFSO}_3\text{C}_{604}\text{F}_{1209}$ 、 $\text{LiFSO}_3\text{C}_{606}\text{F}_{1213}$ 、 $\text{LiFSO}_3\text{C}_{608}\text{F}_{1217}$ 、 $\text{LiFSO}_3\text{C}_{610}\text{F}_{1221}$ 、 $\text{LiFSO}_3\text{C}_{612}\text{F}_{1225}$ 、 $\text{LiFSO}_3\text{C}_{614}\text{F}_{1229}$ 、 $\text{LiFSO}_3\text{C}_{616}\text{F}_{1233}$ 、 $\text{LiFSO}_3\text{C}_{618}\text{F}_{1237}$ 、 $\text{LiFSO}_3\text{C}_{620}\text{F}_{1241}$ 、 $\text{LiFSO}_3\text{C}_{622}\text{F}_{1245}$ 、 $\text{LiFSO}_3\text{C}_{624}\text{F}_{1249}$ 、 $\text{LiFSO}_3\text{C}_{626}\text{F}_{1253}$ 、 $\text{LiFSO}_3\text{C}_{628}\text{F}_{1257}$ 、 $\text{LiFSO}_3\text{C}_{630}\text{F}_{1261}$ 、 $\text{LiFSO}_3\text{C}_{632}\text{F}_{1265}$ 、 $\text{LiFSO}_3\text{C}_{634}\text{F}_{1269}$ 、 $\text{LiFSO}_3\text{C}_{636}\text{F}_{1273}$ 、 $\text{LiFSO}_3\text{C}_{638}\text{F}_{1277}$ 、 $\text{LiFSO}_3\text{C}_{640}\text{F}_{1281}$ 、 $\text{LiFSO}_3\text{C}_{642}\text{F}_{1285}$ 、 $\text{LiFSO}_3\text{C}_{644}\text{F}_{1289}$ 、 $\text{LiFSO}_3\text{C}_{646}\text{F}_{1293}$ 、 $\text{LiFSO}_3\text{C}_{648}\text{F}_{1297}$ 、 $\text{LiFSO}_3\text{C}_{650}\text{F}_{1301}$ 、 $\text{LiFSO}_3\text{C}_{652}\text{F}_{1305}$ 、 $\text{LiFSO}_3\text{C}_{654}\text{F}_{1309}$ 、 $\text{LiFSO}_3\text{C}_{656}\text{F}_{1313}$ 、 $\text{LiFSO}_3\text{C}_{658}\text{F}_{1317}$ 、 $\text{LiFSO}_3\text{C}_{660}\text{F}_{1321}$ 、 $\text{LiFSO}_3\text{C}_{662}\text{F}_{1325}$ 、 $\text{LiFSO}_3\text{C}_{664}\text{F}_{1329}$ 、 $\text{LiFSO}_3\text{C}_{666}\text{F}_{1333}$ 、 $\text{LiFSO}_3\text{C}_{668}\text{F}_{1337}$ 、 $\text{LiFSO}_3\text{C}_{670}\text{F}_{1341}$ 、 $\text{LiFSO}_3\text{C}_{672}\text{F}_{1345}$ 、 $\text{LiFSO}_3\text{C}_{674}\text{F}_{1349}$ 、 $\text{LiFSO}_3\text{C}_{676}\text{F}_{1353}$ 、 $\text{LiFSO}_3\text{C}_{678}\text{F}_{1357}$ 、 $\text{LiFSO}_3\text{C}_{680}\text{F}_{1361}$ 、 $\text{LiFSO}_3\text{C}_{682}\text{F}_{1365}$ 、 $\text{LiFSO}_3\text{C}_{684}\text{F}_{1369}$ 、 $\text{LiFSO}_3\text{C}_{686}\text{F}_{1373}$ 、 $\text{LiFSO}_3\text{C}_{688}\text{F}_{1377}$ 、 $\text{LiFSO}_3\text{C}_{690}\text{F}_{1381}$ 、 $\text{LiFSO}_3\text{C}_{692}\text{F}_{1385}$ 、 $\text{LiFSO}_3\text{C}_{694}\text{F}_{1389}$ 、 $\text{LiFSO}_3\text{C}_{696}\text{F}_{1393}$ 、 $\text{LiFSO}_3\text{C}_{698}\text{F}_{1397}$ 、 $\text{LiFSO}_3\text{C}_{700}\text{F}_{1401}$ 、 $\text{LiFSO}_3\text{C}_{702}\text{F}_{1405}$ 、 $\text{LiFSO}_3\text{C}_{704}\text{F}_{1409}$ 、 $\text{LiFSO}_3\text{C}_{706}\text{F}_{1413}$ 、 $\text{LiFSO}_3\text{C}_{708}\text{F}_{1417}$ 、 $\text{LiFSO}_3\text{C}_{710}\text{F}_{$

【0024】実施例1

BET比表面積111 $\text{m}^2/\text{g}$ 、真密度2.13 $\text{g}/\text{cm}^3$ のニードルコックスをボールミルで平均粒径10 $\mu\text{m}$ に粉砕し、この粉末1重量部およびポリアクリロニトリルの4%ジメチルホルムアミド溶液1重量部を混合した後、厚さ10 $\mu\text{m}$ の銅箔の両面に75 $\mu\text{m}$ の膜厚に製膜することにより負極を製造した。

【0025】また、LiPF<sub>6</sub>をボールミルで平均粒径3 $\mu\text{m}$ に粉砕した後、この粉末1重量部に対し、グラファイト0.05重量部、アセチレンブラック0.05重量部、ポリフッ化ビニリデンの2%ジメチルホルムアミド溶液1重量部を混合し、厚さ15 $\mu\text{m}$ のアルミ箔の両面に100 $\mu\text{m}$ の膜厚に製膜することにより正極を製造した。

【0026】トリステアリルホスフェートを1重量%配合したポリプロピレンから製造された不織布(厚さ150 $\mu\text{m}$ 、糸径3 $\mu\text{m}$ )をセパレーターとし、前記の正極および負極を用いて円筒型の電池を組み立てた。尚、電解液としては1M濃度の過塩素酸リチウムのプロピレンカー

ボネート溶液を用いて、常圧含浸法により注入した。

【0027】この電池100個を用い、1A、4.2Vの定電流/定電圧モードで5時間充電した後、1A定電流で2.7Vまで放電したときの放電容量を下記(表1)に示す。また、平均値より20%以上放電容量の少ない電池の個数をバラツキとして示した。

【0028】実施例2~9

前記化合物(1)の種類および配合量を下記(表1)に示したように変更する他は実施例1と同様にして電池を作成し、評価を行った。

【0029】比較例1~3

前記化合物(1)を配合しないセパレーターを用いた場合(比較例1)、前記化合物(1)を電解液に添加した場合(比較例2および3)についても、実施例1と同様にして電池を作成し、評価を行った。

【0030】

【表1】

化合物(1)	配合量(重量部)	放電容量(mAh)	バラツキ(個数)
実施例1	トリステアリルホスフェート	1.1	1
実施例2	トリメチルホスフェート	1.1	1
実施例3	トリメチルホスフェート	1.1	1
実施例4	トリメチルホスフェート	1.1	1
実施例5	トリメチルホスフェート	1.1	1
実施例6	トリメチルホスフェート	1.1	1
実施例7	トリメチルホスフェート	1.1	1
実施例8	トリメチルホスフェート	1.1	1
実施例9	トリメチルホスフェート	1.1	1
比較例1	—	1.1	1
比較例2	トリステアリルホスフェート	1.1	1
比較例3	トリステアリルホスフェート	1.1	1
比較例4	トリステアリルホスフェート	1.1	1
比較例5	トリステアリルホスフェート	1.1	1

【0031】実施例10

二酸化マンガン粉末90重量部、グラファイト5重量部、ポリテトラフルオロエチレン5重量部を混練し、この正極結合剤を端部にリードタブとしてニッケル板がスポット溶接してある250メッシュのステンレス網上に塗布し、厚さ0.5mmの正極シートを製造した。

【0032】厚さ0.2mmのリチウム箔にリードタブとしてステンレス網を圧着して負極を製造した。

【0033】トリステアリルホスフェートを1重量%配合したポリエチレンから製造された微多孔膜(厚さ50 $\mu\text{m}$ 、平均孔径0.4 $\mu\text{m}$ )をセパレーターとし、上記の正極および負極を用いて、円筒型の電池を組み立てた。尚、電解液としては1M濃度の過塩素酸リチウムのプロピレンカーボネート溶液を用いて、常圧含浸法により注入した。

【0034】この電池100個を用い、1A定電流で1.5Vまで放電したときの放電容量を下記(表2)に示す。また、平均値より20%以上放電容量の少ない電池の個数をバラツキとして示した。

【0035】実施例11~13

前記化合物(1)の種類を下記(表2)に示すように変更する他は実施例10と同様にして電池を作成し、評価を行った。

【0036】比較例4~5

前記化合物(1)を配合しないセパレーターを用いた場合(比較例4)、前記化合物(1)を電解液に添加した場合(比較例5)についても、実施例10と同様にして電池を作成し、評価を行った。

【0037】

【表2】

前記化合物 (I)	電池容量 (mAh)	
	実施例	比較例
実施例 1: トリメチルシリルエーテル	4.5	2.5
実施例 2: トリブチルシリルエーテル	4.5	2.5
実施例 3: トリヘキシルシリルエーテル	4.5	2.5
実施例 4: トリデシルシリルエーテル	4.5	2.5
比較例 1: なし	2.5	2.5
比較例 2: トリメチルシリルエーテル	4.5	2.5

【0038】上記（表1）および（表2）に示した結果から以下のことが明らかである。前記化合物（I）を含有する熱可塑性樹脂から形成されたセパレーターを用いた場合（実施例1～13）には、電池容量が大きく、また、性能のバラツキもほとんど認められない。これに対し、前記化合物（I）を配合しない場合（比較例1および4）には、電池容量が著しく小さく、また、前記化合物（I）を電解液に配合した場合（比較例2、3および5）には、電池容量は改善されるものの、性能のバラツ

キが大きく、高品質の非水電池を安定的に製造することができない。

【0039】

【発明の効果】本発明の非水電池は、特定のリン酸エステル化合物を配合した熱可塑性樹脂から形成されたセパレーターを用いたもので、電解液の含浸性に優れ、電池容量が大きく、しかも、特性にバラツキのないものである。

フロントページの続き

発明者 真下 伸弥

埼玉県浦和市白幡五丁目2番5号 旭電化工業株式会社内

発明者 大矢 桂二

埼玉県浦和市白幡五丁目2番5号 旭電化工業株式会社内